



Информация. Юбилей / Information

Жизнь и генетика: к юбилею Льва Анатольевича Животовского



Льву Анатольевичу Животовскому, профессору, доктору биологических наук, выдающемуся учёному, внёсшему большой вклад в популяционную и эволюционную генетику, заведующему лабораторией генетических проблем идентификации Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, главному научному сотруднику Отдела молекулярной генетики ВНИРО, лауреату Государственной премии в области науки и техники РФ, заслуженному деятелю науки РФ, лауреату премии в области эволюционной биологии имени И.И. Шмальгаузена РАН 22 ноября исполнилось 80 лет.

В этой публикации мы расскажем о достижениях Льва Анатольевича в генетической науке, просвещении, педагогике и поделимся впечатлениями от совместной работы и общения с этим незаурядным человеком и учёным.

Наука и Лев Анатольевич связаны неразрывно. В 1959 году он поступил на механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова на отделение математики, затем учился в аспирантуре Центрального экономико-математического института АН СССР, по окончании которой защитил кандидатскую диссертацию по теории дифференциальных уравнений, научный руководитель – Лев Эрнестович Эльсгольц.

В 1968–74-х гг. Лев Анатольевич работал старшим научным сотрудником во Всесоюзном НИИ животноводства ВАСХНИЛ, а затем в его жизни появился ИОГен АН СССР (ныне – Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН). Там, с 1974 г., Лев Анатольевич начал работать в лаборатории популяционной генетики. А в 1982 г. он защитил докторскую диссертацию по теории количественных признаков и отбора в полигенных системах: «Интеграция полигенных систем и проблемы анализа комплекса признаков». С 1984 по 1992 гг. Лев Анатольевич заведовал созданной им лабораторией генетики количественных признаков в ИОГен АН СССР, а с 2007 г. и по настоящее время заведует созданной им лабораторией генетических проблем идентификации в ИОГен РАН. С 2014 г. является главным научным сотрудником Отдела молекулярной генетики ВНИРО.

Лев Анатольевич работает в области генетики популяций животных и растений, биометрии, теории количественных признаков, популяционной генетики человека и судебной генетики, математического моделирования популяционно-биологических и генетических процессов, где его научный путь был отмечен важными и признанными публикациями. С 1990-х до середины 2000-х гг. Лев Анатольевич занимался проблемами эволюции и распространения человечества по планете, получив мировое признание как специалист в этой области генетики человека. В частности, Лев Анатольевич является соавтором статьи в Science (2002) по генетической дифференциации человечества, признанной лучшей статьёй года (по опросу журнала «The Lancet»¹). В этой статье впервые широко исследовалась дифференциация популяций по недавно открытому классу ДНК-маркеров – микросателлитам. Эта и другие работы в данной области помогли в дальнейшем применить концепцию популяционно-генетического анализа таких ДНК-маркеров применительно к популяциям лососевых рыб. Лев Анатольевич ввёл ряд статистических показателей, которые сейчас широко используются в экологии и других биологических дисциплинах для оценки количественных признаков и сравнения групп особей по этим признакам.

¹ <https://web.stanford.edu/group/rosenberglab/news/lancetPOY.pdf>

С 1991 по 2005 гг. Лев Анатольевич был приглашённым профессором Стэнфордского университета (Калифорния, США). В 1994–1999 гг., а затем с 2003 г. и по настоящее время он является почётным профессором университета штата Аляска (США), в 2000–2001 гг. он был адъюнкт-профессором Университета имени Эдит Кован (Перт, Австралия), а с 2007 по 2009 гг. приглашённым профессором Тартуского университета (Тарту, Эстония).

Наукометрические показатели Льва Анатольевича поражают воображение. По данным сайта eLibrary.Ru (на ноябрь 2022 г.), где указывается информация согласно РИНЦ, он имеет 292 публикации, 12287 цитирований и индекс Хирша – 42. Эти показатели будут ещё выше, если обратиться дополнительно к другим мировым базам научной литературы. Следует отметить – высокий индекс цитирования имеют не только работы, опубликованные в зарубежных журналах, но и в советских и российских изданиях. Цифры отражают актуальность его научного поиска, востребованность работ мировым научным сообществом, активную работу в разных направлениях и весомый вклад в научное познание мира. Большое удивление всегда вызывает у Льва Анатольевича цитируемость его работ: какие-то публикации, о которых он думал, что они будут широко цитироваться, имеют невысокое цитирование, а работы, которые он написал как заметки, неожиданно получают высокое цитирование. Это является подтверждением его же слов, о том, что науку сложно измерить в цифрах, поэтому надо заниматься только тем, что самому представляется важным и интересным.

Вклад Льва Анатольевича Животовского в популяционно-генетическую сферу и сопряжённые области



биологической науки сложно переоценить, как было сказано – круг его интересов широк. Выше мы затронули основные направления и результаты научной деятельности Льва Анатольевича. Ведь цель данной публикации – обозначить масштаб личности, показать глубину изучения проблемных вопросов и ширину научных взглядов Льва Анатольевича. Но чтобы наполнить жизнью эту статистику, опишем детальней его работы по лососевым рыбам.

Интерес к этому направлению у Льва Анатольевича проявился после поступления на работу в ИОГен, в лабораторию популяционной генетики, которой руководил выдающийся ихтиолог-генетик Юрий Петрович Алтухов. После ряда экспедиций в Сахалинскую область, Лев Анатольевич организовал в 1979 г. совместно с Константином Ивановичем Афанасьевым и другими сотрудниками лаборатории научную базу на Курильском ЛРЗ – Лососевом Рыборазводном Заводе (о. Итуруп), где проводились исследования горбуши, *Oncorhynchus gorbuscha* – одного из видов тихоокеанских лососей, и где проработали до конца 1980 гг. На эти и другие годы приходились возникающие провалы в прогнозировании промысловых подходов лососей, в первую очередь, горбуши. В чём было дело? Ведь прогнозы по другим видам – кете, нерке – были более стабильны. Михаил Константинович Глубоковский, с которым Лев Анатольевич познакомился и подружился во Владивостоке, а потом и на биостанциях Института биологии моря, предложил ему подумать над идеей, которая ломала привычные схемы прогнозирования. По воспоминаниям Льва Анатольевича, он сразу её принял, потому что она отвечала его внутренним представлениям об устройстве видов в природе. В результате была предложена концепция флуктуирующих стад горбуши [Глубоковский, Животовский, 1986]. В ней предполагается, что вид состоит из популяций, между которыми возможны значительные обмены в разных регионах в разное время. Популяции как бы флуктуируют из одного региона в другой, частично смешиваясь, и периоды относительной стабильности сменяются периодами флуктуации стад горбуши. По этой причине объёмы и границы нерестовых единиц горбуши нестабильны, а прогнозы численности нерестовых подходов трудно прогнозируемы и зависят от большого числа экологических параметров.

Следующим шагом в обосновании этой концепции и переводе её в ранг теории стало её популяционно-биологическое и генетическое обоснование, результатом которого явилась серия статей по популяционной структуре вида у горбуши и стратегии её прогнозирования и промысла [Глубоковский, Животовский, 1989

а, б; Животовский, Глубоковский, 1989 а; Глубоковский и др., 1989; Животовский и др., 1989]. Отметим, что для популяционно-биологического исследования горбуши М.К. Глубоковский и Л.А. Животовский разработали упрощённую схему морфометрии горбуши и сконструировали соответствующие инструменты – размерные доски для того, чтобы тратить меньше времени на многочисленные промеры тела и плавников для больших по объёму выборках рыб. Более того, существенным обстоятельством в обосновании теории «флюктуирующих стад» стало выяснение роли отбора по изученным ферментным локусам и миграционного обмена между стадами горбуши в генетической дифференциации горбуши. Для этого Лев Анатольевич вместе с сотрудниками своей лаборатории поставил опыты по скрещиванию горбуши на Курильском ЛРЗ, чтобы анализируя семьи в потомстве самок и самцов разных генотипов оценить интенсивность отбора на ранних, наиболее критичных стадиях развития горбуши [Животовский и др., 1987]. А затем на основе этих экспериментов была разработана теория, согласно которой разные по интенсивности миграции приводят к наблюдаемой генетической дивергенции линий горбуши чётных и нечётных лет при одних и тех же векторах локального отбора [Животовский, Глубоковский, 1989 б]. Работа по разным аспектам динамики популяций горбуши продолжалась эпизодически и в последующие годы [Zhivotovsky et al., 1994; Животовский и др., 1996; Geiger et al., 1997; McGregor et al., 1998; Zhivotovsky et al., 2016; Каев, Животовский, 2016, 2017]. Более того, в связи с организацией промысла появилась необходимость в обосновании таксономического статуса линий чётных и нечётных лет у горбуши. Генетические различия между ними – невелики, примерно на уровне подвидовых, однако согласно Кодексу зоологической номенклатуры подвидами они быть не могут, так как обитают симпатрично на одном и том же ареале. Обозначить их как молодые, слабо разошедшиеся генетически виды? С этой мыслью авторы теории «флюктуирующих стад» и их коллеги взялись за новый цикл исследований [Зеленина и др., 2022].

Не могло быть, чтобы за эти годы полевой, экспериментальной и теоретической работы не было юмористичных моментов. Вот один из них. По рассказу Льва Анатольевича, промеряя многие сотни рыб он давно уже обратил внимание на то, что самки горбуши отличаются от самцов по форме плавников: у самок длина спинного плавника меньше высоты анального плавника, а у самцов – наоборот, с редкими исключениями. Как-то, когда в магазины Москвы в начале 1990 гг. завезли большую партию целой «непороч-

той» горбуши, Лев Анатольевич решил устроить дома праздник с участием солёной рыбы, а также солёной икры. И вот в магазине он перебирает рыбу за рыбой, осматривает её и откладывает себе десяток-полтора. Продавщица не выдержала и спросила, а что это вы колдуете над моими рыбками? Лев Анатольевич ответил, что ищет самок. Продавщица ему не поверила, так как у морской серебристой неполовозрелой горбуши (а именно такую тогда завезли в магазины) отличить на глаз самку от самца практически невозможно, и тогда Лев Анатольевич обещал принести ей на пробу солёной икры. Когда принёс, она восхитилась столь практичной ихтиологической теорией и обещала всем рассказывать, что учёные бывают нужны. Заметим, что тогда через короткое время горбушу стали продавать в магазинах поротой – без икры. Так что важным оказалось не только знать маркёр пола, но и успеть применить его на деле и вовремя. Через много лет информация об этом маркёре пола у горбуши, вместе с другим морфологическим маркёром, была опубликована [Животовский, Ким, 2015].

С 2005 г. Лев Анатольевич вернулся к экспедициям, основал в ИОГен научную группу, переросшую затем в лабораторию генетических проблем идентификации (2007 год), и вновь с головой окунулся в мир лососей. На этот раз лаборатория взялась за изучение популяционной организации кеты, *Oncorhynchus keta*, которая в это время стала важнейшим объектом искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей. Тут счастливо соединились начавшееся освоение генотипирования микросателлитных локусов кеты его давними коллегами Константином Ивановичем Афанасьевым и Галиной Алексеевной Рубцовой, а также знание Львом Анатольевичем теории и методов анализа микросателлитной изменчивости. При этом их связывала предыдущая многолетняя экспедиционная и камеральная работа по горбуше. Вместе с ними стала работать по этой теме аспирантка Льва Анатольевича Марина Владимировна Шитова, окончившая Тимирязевскую сельскохозяйственную академию, где Лев Анатольевич увлекательно читал лекции по генетике популяций, и которая поэтому решила ездить в экспедиции и заниматься лососями.

За пятнадцать лет работы лаборатории была собрана огромная база образцов кеты Дальнего Востока России (более 6 тыс. проб) по всему азиатскому ареалу обитания этого вида: более 40 речных бассейнов, более полутора сотен выборок. Работа воплотилась в большое число статей по популяционной структуре кеты: диких и заводских популяций Сахалинской области [Афанасьев и др., 2006, 2008; Животовский и др., 2008; Рубцова и др., 2008; Шитова и др., 2009],

летней кеты рек Поронай и Амур [Животовский и др., 2017а, 2021; Лапшина и др., 2014–2018], озёрной кеты Южных Курил [Каев и др., 2008; Животовский и др., 2009, 2022 а], кеты Приморья и северной части дальневосточного нерестового ареала – Камчатки и Чукотки [Шитова и др., 2017, 2020].

В недавней статье [Животовский, 2022] предложен общий алгоритм деления нерестовой части ареала на экогеографические районы (ЭГР) на основе ряда экологических и географических критериев. Соответственно, территория Дальнего Востока России была поделена на более чем 30 ЭГР, которые можно принять за территориальные комплексы нерестовых озёрно-речных систем (дополняя каждый из них прилегающей полосой побережья, куда скатывается смолтифицированная молодь), где размножаются и переживают ранний, критический период жизни следующие поколения лососей и формируется основной потенциал их численности. Применительно к конкретному виду лососевых рыб территориальную сеть ЭГР можно далее подразделить на экогеографические единицы (ЭГЕ), принимая во внимание экологические и генетические различия между популяционными группировками. В частности, эта концепция была применена к кете [Животовский и др., 2022 б]. Каждая ЭГЕ имеет свои географические границы и может включать несколько нерестовых популяций. Экогеографические единицы являются важными элементами внутривидовой структуры и могут рассматриваться как «нерестовые единицы запаса», которые необходимы при разработке стратегии управления запасами водных биологических ресурсов, так как они учитывают биологические (а не административные – рыболовные зоны и подзоны) границы группировок лососей. В частности, при искусственном воспроизводстве крайне нежелательны перевозки оплодотворённой икры между популяциями одного вида из разных ЭГЕ. К слову, концепция экогеографических единиц была впервые введена при изучении видовой структуры сахалинского тайменя, *Parahucho perryi* [Zhivotovsky et al., 2015], а затем была рассмотрена как общая эколого-географическая модель организации вида в природе [Животовский, 2016, 2017, 2021].

За последние пятнадцать лет, помимо кеты, лаборатория Льва Анатольевича исследовала популяции других видов лососевых рыб – нерки, симы, кунджи, гольца, сахалинского тайменя – и обращалась к разным проблемам. В частности, собрана и изучена база образцов по проходной нерке Камчатки и Чукотки и южнокурильским популяциям этого вида, изучены методические вопросы генотипирования [Рубцова и др., 2016], исследован природоохранный статус

жилой нерки оз. Кроноцкого на Камчатке [Животовский и др., 2019]. Изучена генетика популяции симы (*Oncorhynchus masou*) Сахалина, Итурупы и материкового побережья Японского моря, а также выборка формозской симы (о. Тайвань), проводшей порядка 10–12 тысяч лет в полной репродуктивной изоляции от других популяций вида в верховьях одной из горных рек о. Тайвань [Животовский и др., 2017 б]. Велась работа по кундже *Salvelinus leucomaenis* [Афанасьев и др., 2013], исследован вопрос таксономического статуса белого гольца *Salvelinus albus* [Животовский и др., 2016]. Разработан метод видовой генетической идентификации лососевых рыб [Животовский и др., 2013], предложено консенсусное филогенетическое дерево лососевых рыб с детализацией положения тихоокеанских лососей и форелей [Животовский, 2015 а, б]. Внимание уделялось также проблемам искусственного разведения тихоокеанских лососей [Животовский, 2006; Rand et al., 2012; Zhivotovsky et al., 2012; Животовский, Смирнов, 2018 а, б]. Помимо лососевых рыб Дальнего Востока, была исследована генетическая дивергенция кумжи *Salmo trutta* Каспийского и Белого морей [Животовский и др., 2018], изучена уникальная популяция озерной трески (*Gadus morhua kildinensis* Derjugin – т. н. кильдинская треска) на о. Кильдин (Мурманская область), в течение полутора тысяч лет обитающая в небольшом изолированном от моря меромиктическом оз. Могильное с максимальной глубиной 15 м [Zhivotovsky et al., 2016; Teterina, Zhivotovsky, 2016].

Лев Анатольевич – организатор двух лабораторий в ИОГен РАН: лаборатории генетики количественных признаков (просуществовала восемь лет, с 1984 по 1992 гг.) и лаборатории генетических проблем идентификации (в декабре 2022 г. этой лаборатории исполняется 15 лет).

В лаборатории сложился сплочённый коллектив – вместе работают опытные сотрудники, специалисты своего дела. С ними Лев Анатольевич неоднократно ездил в экспедиции на Дальний Восток, все коллеги проверены временем и тяготами экспедиционной жизни. Ведь экспедиционная работа является неотъемлемой частью жизни лаборатории. Поддерживаются крепкие научные и производственные связи с сотрудниками ВНИРО, его региональных отделений (СахНИРО, ТИНРО, ХФТИНРО, а также рыбоводных заводов Сахалинской области).

Лев Анатольевич Животовский – настоящий научный руководитель лаборатории! Он не только направляет и поддерживает её деятельность научными грантами и договорами, планами лабораторных и экспедиционных работ и их воплощением в жизнь, напи-

санием статей и книг — как основного мерила успеха академической научной группы. Он руководствуется при этом научными концепциями и новыми идеями, что придаёт смысл и направленность каждодневной работе. Добавим, что Лев Анатольевич создал и поддерживает поразительно приятную, дружелюбную, уважительную атмосферу внутри коллектива: по словам давних сотрудников, им хочется ходить на работу и именно работа поддерживает их в течение многих лет! Удивительно лёгкая и дружественная атмосфера коллектива отмечается коллегами из других лабораторий ИОГен и разных учреждений. Заслуга в этом Льва Анатольевича Животовского. Такой штрих: в течение многих лет в канун Нового года Лев Анатольевич организует встречи «расширенной лаборатории», на которые приходят все те, кто работал с нами раньше, кто ездил с нами в экспедиции, а также наши постоянные коллеги. Даже на страничке лаборатории на сайте ИОГен Лев Анатольевич разместил фотографию, на которой не только постоянные сотрудники лаборатории, но и бывшие аспиранты, уже закончившие и работающие в других коллективах. Как руководитель лаборатории, он обладает чуткостью к коллегам, даёт достаточно свободы в научном поиске сотрудников и всегда поддерживает новые начинания. По-видимому, главная его цель — поддержание неугасающего научного интереса в глазах коллег-исследователей. А эта задача не из лёгких.

Лев Анатольевич ввёл негласное правило — каждый сотрудник и аспирант обязан участвовать хотя бы в одной экспедиции, чтобы видеть вживую объект исследования в среде обитания и иметь наглядное представление о нём. В душе всех аспирантов эти поездки оставили яркие впечатления и придали особый колорит научной работе в стенах лаборатории. Первым аспирантом лаборатории генетических проблем идентификации — с 2005 г. — была Марина Владимировна Шитова, соавтор этой статьи. Вот её взгляд на работу в лаборатории: «Научная работа сотрудников в стенах лаборатории представляет собой чередование экспедиционных поездок в летний сезон и рутинной научной работы в зимний период (обработка полученных данных и различные эксперименты, интерпретация результатов). Яркие поездки по диким местам Дальнего Востока влюбились меня в этот край, показали многообразие природы России, а рутинная научная работа в стенах лаборатории подарила удивительную возможность научного познания мира и эйфорию от первых маленьких открытий».

Много ярких историй вспоминаются в перерывах между работой за чашкой чая и вновь проживаются коллегами. По мнению авторов этой статьи, уже мож-

но написать небольшую книгу забавных и удивительных рассказов из экспедиционной жизни. За время существования лаборатории было проведено множество экспедиций по всему Дальнему Востоку (Курильские острова — Кунашир и Итуруп), о. Сахалин, Камчатка, Командорские острова, Чукотка, Приморье, Хабаровский край и на европейский север — о. Кильдин (Кольский полуостров). Ежегодно в экспедиции протяжённостью один-два месяца выезжало по две-три экспедиционные группы, и непосредственным участником многих из них был Лев Анатольевич, где он вместе со всеми разделял тяготы и радости экспедиционной жизни.

Льва Анатольевича мы все знаем давным-давно — кто двадцать лет, а кто в два раза дольше. Большую роль в очном общении играли и играют экспедиции, личные встречи, а также научные конференции — как внутри страны, так и за рубежом. Международные контакты были плодотворными для всех, так как мы все были объединены общими тематиками, в т. ч. по лососевым рыбам. Как вспоминает один из нас, ко Льву Анатольевичу всегда можно обратиться за каким-либо разъяснением по возникающим генетическим вопросам (что было порой актуально на международных совещаниях), и он тут же предлагает решение или выход из ситуации. Он сотрудничает с разными зарубежными коллегами. Если ограничиться только рыбохозяйственной тематикой, то было длительное сотрудничество с Университетом штата Аляска (Фейербанк, Джуно), где Лев Анатольевич много лет является почётным профессором, и с Центром дикого лосося в Портленде (штат Орегон), с которым осуществляется многолетняя совместная работа по сахалинскому тайменю, участие в совещаниях, организуемым NPAFC и PICES. Является членом Межведомственной ихтиологической комиссии Росрыболовства.



Лев Анатольевич в своей рабочей деятельности никогда не ограничивается только наукой и исследованиями. Он активно участвует в просвещении и школьников, студентов и аспирантов, молодых учёных, в частности на научных школах-симпозиумах, организуемых ВНИРО. Проще сказать, все, кто хотят поучиться у Льва Анатольевича, имеют для этого возможность. Можно перечислить и многочисленные доклады, в том числе научно-популярные, посвящённые лососевым рыбам, охране популяций, а также и учёным, сыгравшим большую роль в развитии отечественной науки, например, эволюционисту Алексею Владимировичу Яблокову (выступление на междисциплинарном семинаре «Биология развития», чтения памяти А.В. Яблокова²). Многие из видеозаписей докладов можно найти в открытом доступе в Интернете (например, две лекции «Популяционная структура вида: экология и генетика» в двух частях,³ лекции «Как генетика может помочь раскрыть преступление?⁴», «Практические задачи популяционно-генетических исследований рыб»,⁵ «Эколого-генетический подход к выделению единиц запаса водных биоресурсов»⁶).

Лев Анатольевич читал курс лекций по генетике популяций в разных вузах и учреждениях страны и за рубежом: на кафедре генетики биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, в Новосибирском государственном университете, в Сахалинском государственном университете, в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, в Тартуском университете (Эстония), в Стэнфордском университете (Калифорния, США) и во множестве других учебных заведений. В 2012–2013 гг. Лев Анатольевич вёл небольшой курс лекций по математическому аппарату в популяционной генетике на внутри лабораторном семинаре в ИОГ РАН для сотрудников лаборатории и приглашённых слушателей. В 2021 г. он разработал и прочитал курс по генетике природных популяций для аспирантов и всех желающих в ИОГен РАН, а в 2022 г. – для студентов Физтеха, и по его рекомендации всем слушателям курсов были закуплены и индивидуально розданы экземпляры его только что изданного учебника «Генетика природных популяций». К слову, в начале ноября этого года во ВНИРО проходила Научная школа молодых исследователей по геномике, в которой участвовали представители разных региональных отделений ВНИРО, и где вступительную лекцию о тео-



рии и практике генетики и экологии популяций прочитал Лев Анатольевич. Организаторы конференции закупили его учебник по генетике природных популяций и подарили всем участникам Научной школы.

Есть у Льва Анатольевича и эссе, посвящённые коллегам, с которыми довелось работать, например, воспоминания о Николае Васильевиче Глотове, его руководителе во время учёбы на ФПК (каф. генетики МГУ), а также соавторе книги-учебника по биометрии, «Вспышки из прошлого (о Николае Васильевиче Глотове)».⁷ Такие книги ценны живостью и достоверностью воспоминаний, они позволяют увидеть, как работали в науке яркие личности, вдохновенно и полностью отдаваясь ей, и благотворны для подрастающих учёных и тех, кому не хватает вдохновения и мотивации в своей научной деятельности.

Лев Анатольевич – прирождённый полевик, обожающей природу и, видимо, поэтому изучающий природные, дикие популяции. Свой 70-летний юбилей Лев Анатольевич провёл в экспедиции на о. Кунашир, мы (московские, сахалинские и кунаширские друзья-коллеги) были все вместе с ним там в этот день на реке, можно сказать – вместе с рыбами. В честь семидесятилетия Льва Анатольевича в январе 2013 г. была организована школа «Методы популяционной генетики».⁸ Она проходила в уютном и знакомом многим биологам, особенно московским, месте – на Звенигородской биологической станции. На ней собрались студенты, аспиранты и учёные из разных городов России и даже из разных стран. А лекторский состав был прекрасен – и сам Лев Анатольевич, и Николай Васильевич Глотов, и Елена Александровна Салменкова, и Николай Сергеевич Мюге, и Дмитрий Витальевич Зайкин, и многие другие. Кажется, что, в первую оче-

² <https://www.youtube.com/watch?v=4KjrX7tRTHU>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=GOwZP6FR4KQ> и <https://www.youtube.com/watch?v=XrVVUzG9Sfs>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=cZOaAb5dHbl>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=95JIL59dobl>

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=YiMeuaaBiOo>

⁷ [https://ipae.uran.ru/sites/default/files/gallery/files/Животовский%20\(Вспышки%20из%20прошлого\).pdf](https://ipae.uran.ru/sites/default/files/gallery/files/Животовский%20(Вспышки%20из%20прошлого).pdf)

⁸ <http://vigg.ru/nauchnaja-deyatelnost/konferencii-i-shkoly/shkola-metropgen2013/>

редь, цель была одна – рассказать об охране природных популяций, о методах популяционной генетики, то есть – просто обменяться знаниями. Может быть, целью ещё можно назвать встречу для лекторов, ведь они – друзья, коллеги, ученики, и не всегда есть время и возможность встретиться, даже живя в одном городе, не говоря уже о разных странах. Но если взглянуть глубже, основным было вдохновить друг друга, поддержать, побыть друг с другом и восстановить ту тонкую атмосферу научного восторга и энтузиазма, которая легко улетучивается и исчезает и которую так сложно уловить вновь и удержать. И это не просто слова, мы, участники той школы, нередко обсуждали её с другими участниками, вспоминали особую атмосферу и то, как на нас, не только в плане карьеры, в работе, но и просто лично повлияла та школа.

Среди других моментов, связанных с просвещением, обязательно стоит указать общение Льва Анатольевича с коллегами, рабочие встречи и семинары. На лабораторных семинарах и кратко обсуждались полученные результаты, и новые прочитанные статьи, и конкретные научные проблемы. Заслушивались от

чёты об экспедициях и поездках, работы аспирантов, а ещё – приходили приглашённые докладчики. Во всём велось очень плотное и активное обсуждение. Льву Анатольевичу всегда удаётся сгладить острые углы в научных дебатах и направить научную дискуссию коллектива в конструктивное русло.

Из написанного нами выше виден масштаб личности Льва Анатольевича и его вклад в науку и образование и, конечно, в поддержание чувства радости, энтузиазма и вдохновения от познания нового, которое в наше время редко и, вместе с тем, невероятно ценно и важно. В завершение нашего повествования поздравляем Льва Анатольевича Животовского с 80-летним юбилеем и желаем ему долгих лет жизни, светлых горизонтов и новых идей.

*М.К. Глубоковский, М.В. Шитова,
Н.А. Потапова, Н.С. Мюге,
С.Ю. Орлова, В.Н. Леман,
А.И. Никифоров, А.М. Каев,
В.И. Карпенко, Е.А. Шевляков*

ИЗБРАННЫЕ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ Л.А. ЖИВОТОВСКОГО (В ХРОНОЛОГИЧЕСКОМ ПОРЯДКЕ)

Глубоковский М.К., Животовский Л.А. 1986. Популяционная структура горбуши: система флюктуирующих стад // Биология моря. № 2. С. 39–44.

Глубоковский М.К., Животовский Л.А. 1989. Популяционная организация горбуши: факты и модели // Генетика в аквакультуре. Л.: Наука. С. 47–67.

Животовский Л.А., Глубоковский М.К., Викторовский Р.М. и др. 1989. Генетическая дифференциация горбуши // Генетика. Т. 25. № 7. С. 1261–1274.

Zhivotovsky L.A., Gharrett A.J., McGregor A.J., Glubokovsky M.K., Feldman M.W. 1994. Gene differentiation in Pacific Salmon (*Oncorhynchus sp.*): Facts and Models with reference to pink salmon (*O. gorbuscha*) // Canad. J. Aquat. Sci. V. 51 (suppl. 1). P. 223–232.

Зиничев В.В., Леман В.Н., Животовский Л.А., Ставенко Г.А. 2012. Теория и практика сохранения биоразнообразия при разведении тихоокеанских лососей. М.: Изд-во ВНИРО. 240 с.

Zhivotovsky L.A., Fedorova L.K., Rubtsova G.A. et al. 2012. Rapid expansion of an enhanced stock of chum salmon and its impacts on wild population components // Env. Biol. Fish. (Springer Netherl.). V. 94. P. 249–258.

Животовский Л.А., Шайхаев Е.Г., Шитова М.В. 2013. Метод идентификации биологических образцов лососевых рыб по микросателлитным маркерам с использованием идентичного набора ПЦР-праймеров // Биология моря. Т. 39. № 6. С. 459–466.

Животовский Л.А. 2013. Сохранение природных популяций – основа устойчивого воспроизводства биоресурсов (на примере лососевых рыб Сахалинской области). // Глобализация, региональное развитие и проблемы окружающей среды. Ю-Сахалинск: СахГУ. С. 36–41.

Животовский Л.А. 2015. Эволюционная история тихоокеанских лососей и форелей // Труды ВНИРО. Т. 157. С. 4–23.

Zhivotovsky L.A., Yurchenko A.A., Nikitin V.D. et al., 2015. Eco-geographic units, population hierarchy, and a two-level conservation strategy with reference to a critically endangered salmonid, Sakhalin taimen *Parahucho perryi* // Conservation Genetics. V. 16. P. 431–441.

Животовский Л.А. 2016. Популяционная структура вида: Эко-географические единицы и генетическая дифференциация популяций // Биология моря. Т. 42. С. 323–333.

Zhivotovsky L.A., Teterina A.A., Mukhina N.V., et al., 2016. Effects of genetic drift in a small population of Atlantic cod (*Gadus morhua kildinensis* Derjugin) landlocked in a meromictic lake: Genetic variation and conservation measures // Conservation Genetics. V. 17. P. 229–238.

Zhivotovsky L.A., Tochilina T.G., Shaikhaev E.G., et al., 2016. Hybrids between chum salmon (*Oncorhynchus keta*) and pink salmon (*O. gorbuscha*): High growth rate, intermediate age, intermediate color pattern, different scale shape, and potential negative effects on pink and

chum salmon production // Journal of Fish Biology. V. 89. P. 2098–2106.

Тетерина А.А., Животовский Л.А. 2017. ДНК-маркеры для идентификации стационарного и мигрирующего экотипов атлантической трески *Gadus morhua* // Генетика. Т. 53. С. 872–876.

Каев А.М., Животовский Л.А. 2017. О вероятном перераспределении горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* между районами воспроизводства разных стад // Вопросы ихтиологии. Т. 57. С. 264–274.

Животовский Л.А., Лапшина А.Е., Михеев П.Б. и др. 2017. Дивергенция сезонных рас кеты (*Oncorhynchus keta*) рек Амур и Поронай: Экология, генетика, морфология // Биология моря. Т. 43. С. 284–292.

Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Никитин В.Д. и др. 2017. Генетическая дифференциация и вопросы сохранения популяций сима *Oncorhynchus masou* Brevoort, 1856 (Pisces: Salmonidae) // Биология моря. Т. 43. С. 70–78.

Животовский Л.А., Смирнов Б.П. 2018. Стратегия воспроизводства тихоокеанских лососей в Сахалинской области // Вопросы рыболовства. Т. 19. № 3. С. 285–299.

Животовский Л.А. 2021. Генетика природных популяций. Москва. ИОГен РАН. 600 с. Типография «Вертикаль» (г. Йошкар-Ола).

Животовский Л.А., Подорожнюк Е.В., Кульбачный С.Е. и др. 2021. Экогеографические единицы и единицы запаса кеты *Oncorhynchus keta* Амурской зоогеографической провинции // Вопросы ихтиологии. Т. 61. С. 432–440.

Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Шитова М.В. и др. 2022. Популяционная структура кеты Дальнего Востока России: биогеографическая классификация, генетическая дифференциация и экогеографические единицы вида // Генетика. Т. 58. С. 438–449.

Животовский Л.А., Рубцова Г.А., Каев А.М. и др. 2022. Эколого-географическая и генетическая дифференциация – единицы запаса кеты (*Oncorhynchus keta*) южных Курильских островов // Вопросы ихтиологии. Т. 62. С. 335–344.

Животовский Л.А. 2022. Промысловое районирование и выделение районов воспроизводства дальневосточных лососей // Успехи современной биологии. Т. 142. № 5. С. 487–497.

Зеленина Д.А., Животовский Л.А., Сошнина В.А., Вилкова О.Ю., Глубоковский М.К. 2022. Внутривидовая дифференциация азиатской горбуши по данным о последовательности митохондриального гена СУТВ // Генетика. Т. 58, № 11. С. 1280–1291.